



③0 Unionspriorität:

P 8-74790 28.03.96 JP

㉔1 Anmelder:

Yazaki Corp., Tokio/Tokyo, JP

㉔4 Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

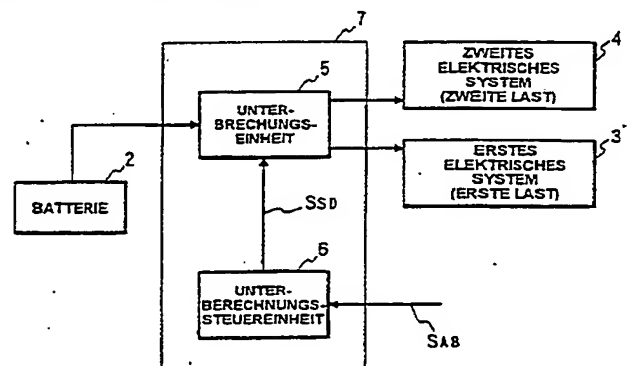
㉔2 Erfinder:

Miyazawa, Yasuhiro, Susono, Shizuoka, JP;
Takiguchi, Isao, Susono, Shizuoka, JP; Takanohashi,
Daisuke, Susono, Shizuoka, JP; Miyamoto, Hiroshi,
Susono, Shizuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stromkreisunterbrecher und Stromkreisunterbrecherschaltung für ein Kraftfahrzeug

⑤7 Eine Stromkreisunterbrechungssteuereinheit empfängt ein Aufpralldetektorsignal, das von außen zugeführt wird, wenn ein Aufprall, wie beispielsweise ein Zusammenstoß eines Kraftfahrzeugs, ermittelt worden ist, und erzeugt und führt ein Stromkreisunterbrechungssteuersignal auf der Grundlage des Aufpralldetektorsignals zu. Eine Stromkreisunterbrechungseinheit unterbricht zwangsweise einen Stromversorgungsweg und beendet die Stromversorgung einer Last. Die Zuführung von Strom kann daher sofort bei Feststellung des Aufpralls unterbrochen werden. Außerdem ist eine zweite Last, die ein elektrisches Minimalsystem ist, das wesentlich ist, um das Kraftfahrzeug fahrfähig zu halten, vorgesehen. Selbst wenn die Stromversorgung zur Last unterbrochen wird, kann das Fahrzeug daher fahrfähig gehalten werden. Selbst zum Zeitpunkt eines Unfalls o. dgl. kann das Kraftfahrzeug daher aus eigener Kraft zum Straßenrand o. dgl. bewegt werden, sofern der Zustand des Fahrzeugs es zuläßt.



Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Stromkreisunterbrecher für ein Kraftfahrzeug und eine Stromkreisunterbrecherschaltung für ein Kraftfahrzeug. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf einen Stromkreisunterbrecher und eine Stromkreisunterbrecherschaltung, die die Stromzuführung von der Batterie zu einer Last am Fahrzeug im Falle eines Aufpralls, wie beispielsweise bei einem Unfall, in den das Fahrzeug verwickelt ist, zwangsweise unterbricht.

Wenn ein Kraftfahrzeug einen starken Aufprall erfährt, wie beispielsweise im Falle eines Auffahrunfalls, in den das Kraftfahrzeug verwickelt ist, können aufgrund der Stromversorgung der elektrischen Kreise des Fahrzeugs durch die im Fahrzeug installierte Batterie Funken erzeugt werden. Diese Funken können austretenden Kraftstoff zünden und dadurch ein Feuer oder einen anderen Sekundär Unfall hervorrufen.

Um dergleichen zu vermeiden, sind bereits Stromkreisunterbrecher entwickelt worden. Diese Stromkreisunterbrecher unterbrechen die Stromzuführung zu einem elektrischen System des Fahrzeugs bei einem Aufprall, wobei das elektrische System die Last der Batterie darstellt.

Unter solchen Stromkreisunterbrechern gibt es solche, die eine Schmelzsicherung aufweisen, die sich zwischen der Batterie und dem elektrischen System des Fahrzeugs befindet. Im Falle von Überstrom an der Batterie, wie er auch durch einen Unfall hervorgerufen werden kann, schmilzt die Sicherung und unterbricht die Stromversorgung zu den angeschlossenen Verbrauchern.

Der vorgenannte Stromkreisunterbrecher ist in einer Einheit integriert und gewöhnlich im Motorraum des Fahrzeugs untergebracht. Er muß auch dann wirksam sein, wenn der Motorraum durch einen Frontalaufprall des Fahrzeugs zerstört worden ist. Selbst in einem solchen Fall muß somit ein elektrischer Strom zwischen der Schmelzsicherung und der Batterie und ein Strom im Kabelbaum des Fahrzeugs zuverlässig verhindert werden, um Gefahr zu vermeiden, die dadurch hervorgerufen werden könnte, daß Öl, Kraftstoff und dergleichen von Funken entzündet werden könnten, die von elektrischem Strom in den Leitungen hervorgerufen werden könnten.

Sobald ein elektrischer Stromweg sich im Chassis des Fahrzeugs od. dgl. ausgebildet hat, d. h. ein Stromweg, der nicht über die Schmelzsicherung verläuft, fließt durch Letztere kein Überstrom, und es kann daher geschehen, daß die Schmelzsicherung nicht durchgeschmolzen wird. Selbst in einem solchen Fall muß daher das Auftreten von elektrischen Stromwegen der letztgenannten Art verhindert werden.

Man darf davon ausgehen, daß ein Zusammenhang zwischen einer Verzögerung, die ein Kraftfahrzeug durch einen Unfall, wie beispielsweise einen Zusammenstoß erfährt, und dem Auftreten von Batterieleckströmen der vorgenannten Art besteht.

Fig. 15 zeigt ein Beispiel einer Verzögerungskurve, wenn ein Kraftfahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h auf ein Hindernis aufgefahren ist. Gemäß Fig. 15 tritt eine erste Spitze 75 ms nach dem Aufprall auf und eine zweite Spitze 125 ms nach dem Aufprall.

Da es wahrscheinlich ist, daß ein elektrischer Leck-

strom der vorgenannten Art nach der Ermittlung der ersten Spitze auftreten wird, kann daher das Auftreten einer diesem Leckstrom zuzuschreibenden Verschlimmerung der Situation unterdrückt werden, wenn der Stromversorgungsweg von der Batterie des Kraftfahrzeugs innerhalb von 75 ms nach dem Aufprall unterbrochen wird.

Übersicht über die Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Stromkreisunterbrecher für ein Kraftfahrzeug anzugeben, der bei einem übermäßigen Aufprall, wie beispielsweise einem Zusammenstoß eines Kraftfahrzeugs die Stromversorgung im Kraftfahrzeug zuverlässig und schnellstmöglich bei einfachster Konstruktion unterbrechen kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Stromkreisunterbrecher für ein Kraftfahrzeug der vorgenannten Art anzugeben, der nicht nur die Stromversorgung in einer Situation der vorgenannten Art zuverlässig unterbricht, sondern auch eine einfache Wiedereinschaltung der Stromversorgung ermöglicht.

Eine dritte Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Stromkreisunterbrechungssystem für ein Kraftfahrzeug anzugeben, das bei einem übermäßigen Aufprall, wie beispielsweise einem Zusammenstoß des Kraftfahrzeugs mit einem Hindernis, nicht nur die Stromversorgung zuverlässig und schnell bei einfachem Aufbau unterbricht, sondern es dem Unfallfahrzeug auch ermöglicht, leicht an den Straßenrand od. dgl. bewegt zu werden, nachdem die Stromversorgung unterbrochen worden ist.

Bezüglich des Stromkreisunterbrechers wird die Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Das Stromkreisunterbrechersystem ist Gegenstand des Patentanspruchs 14. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

Demgemäß empfängt die Stromkreisunterbrechersteuereinrichtung ein Aufpralldetektorsignal, das von außen zugeführt wird, wenn ein Aufprall, wie beispielsweise ein Zusammenstoß des Kraftfahrzeugs mit einem Hindernis ermittelt worden ist, und sie erzeugt ein Stromkreisunterbrechungssteuersignal auf der Grundlage des Aufpralldetektorsignals und führt dieses dem Stromkreisunterbrecher zu. Wegen weiterer Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche verwiesen.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild des allgemeinen Aufbaus eines Stromkreisunterbrechungssystems für ein Kraftfahrzeug als erste Ausführungsform;

Fig. 2 ein Schaltbild eines detaillierten Aufbaus eines Stromkreisunterbrechers in der ersten Ausführungsform;

Fig. 3(a) bis 3(c) Darstellungen des äußeren Erscheinungsbildes des Stromkreisunterbrechers gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 4 ein Anschlußdiagramm des Stromkreisunterbrechers der ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine Einzelheit des Montagezustandes des Stromkreisunterbrechers an der Fahrzeugbatterie;

Fig. 6 ein Flußdiagramm des Betriebsablaufs in der ersten Ausführungsform;

Fig. 7 ein Blockschaltbild des allgemeinen Aufbaus eines Stromkreisunterbrechungssystems einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 8 eine Teilschnittdarstellung des Stromkreisunterbrechers in der zweiten Ausführungsform;

Fig. 9 ein Montagebild des Stromkreisunterbrechers an der Fahrzeugbatterie;

Fig. 10(a) bis 10(d) Darstellungen des Betriebsverhaltens des Stromkreisunterbrechers der zweiten Ausführungsform;

Fig. 11 ein Blockschaltbild des Stromkreisunterbrechungssystems einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 12 ein Blockschaltbild eines detaillierten Aufbaus des Stromkreisunterbrechers der dritten Ausführungsform;

Fig. 13(a) und 13(b) Teilschnittdarstellungen des Stromkreisunterbrechers der dritten Ausführungsform;

Fig. 14 ein Montagediagramm des Stromkreisunterbrechers der dritten Ausführungsform an einer Fahrzeugbatterie, und

Fig. 15 ein Diagramm, das die eingangs erläuterten Probleme illustriert.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

Erste Ausführungsform

Fig. 1 ist ein Blockschaltbild des allgemeinen Aufbaus einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Ein Stromversorgungunterbrechungssystem 1 für ein Kraftfahrzeug enthält: eine Batterie 2, die am Kraftfahrzeug zu montieren ist, einen Stromkreisunterbrecher 5 und eine Stromkreisunterbrechungssteuereinheit 6. Die Batterie 2 führt den verschiedenen elektrischen Systemen des Kraftfahrzeugs Strom zu. Der Stromkreisunterbrecher 5 ist in dem Stromversorgungsweg zu einem ersten elektrischen System 3 angeordnet, das ein Verbraucher ist, dem Strom von der Batterie 2 zugeführt ist.

Der Stromkreisunterbrecher befindet sich weiterhin in einem zweiten Stromversorgungsweg zu einem zweiten elektrischen System 4, das ein zweiter Verbraucher ist, dem Strom von der Batterie 2 zugeführt ist. Er unterbricht die Stromzuführung zum ersten elektrischen System 3 auf der Grundlage eines Unterbrechungssteuersignals S_{SD} . Die Stromkreisunterbrechungssteuereinheit 6 erzeugt das Steuersignal S_{SD} auf der Grundlage eines Airbag-Auslösesignals S_{AB} , das von einer elektronischen Airbag-Steuereinheit zugeführt wird, wenn der Airbag aufgeblasen wird, und gibt dieses Steuersignal S_{SD} ab.

In diesem Fall bezieht sich das erste elektrische System 3 auf Vorrichtungen, wie die Klimaanlage und ein Antiblockierbremsystem, die nicht unbedingt notwendig sind, um das Kraftfahrzeug zu fahren, während das zweite elektrische System 4 sich auf Vorrichtungen bezieht, wie den Anlasser und ein elektronisches Kraftstoffeinspritzsystem, die zum Fahren des Fahrzeugs wesentlich sind.

Die Stromkreisunterbrechungseinheit 5 und die Stromkreisunterbrechungssteuereinheit 6 bilden zusammen den Stromkreisunterbrecher 7 des Kraftfahrzeugs.

Fig. 2 ist ein Diagramm, das einen detaillierten Aufbau des Stromkreisunterbrechers 7 zeigt.

Der Stromkreisunterbrecher 7 enthält: eine erste Schmelzsicherung FL_1 , eine zweite Schmelzsicherung FL_2 , einen Transistor 6A und eine Relaischaltung 5A. Die erste Schmelzsicherung FL_1 ist mit einem Ende mit dem positiven Anschluß der Batterie 2 und mit dem anderen Ende mit dem ersten elektrischen System 3 verbunden. Die zweite Schmelzsicherung FL_2 ist mit einem Ende mit dem positiven Anschluß der Batterie 2 und dem anderen Ende mit dem zweiten elektrischen System 4 verbunden. Der Transistor 6A empfängt ein Airbag-Auslösesignal S_{AB} an seiner Basis, verstärkt dieses Signal S_{AB} und gibt das verstärkte Airbagsignal als Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{SD} ab. Die Relaischaltung 5A ist nicht nur mit der ersten Schmelzsicherung FL_1 verbunden, sondern schließt auch die erste Schmelzsicherung FL_1 gegen Masse kurz, wenn sie von dem Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{SD} angesteuert wird, um den normalerweise offenen Kontakt zu schließen. Die Schmelzsicherung FL_1 wird somit zwangsweise zum Schmelzen gebracht, gleichgültig, ob in dem angeschlossenen ersten elektrischen System 3 ein Kurzschluß auftritt oder nicht.

In diesem Fall ist die Nennstromstärke der zweiten Schmelzsicherung FL_2 auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist, als der Nennwert der ersten Schmelzsicherung FL_1 , um zum Nennstrom des zweiten elektrischen Systems 4 zu passen, der kleiner ist als der Nennstrom des ersten elektrischen Systems 3. Gleiches gilt für die nachfolgenden Ausführungsformen.

Fig. 3(a) ist eine perspektivische Explosionsdarstellung des Stromkreisunterbrechers 7; Fig. 3(b) ist eine perspektivische Darstellung des äußeren Erscheinungsbildes des Stromkreisunterbrechers 7 mit daran angebrachten Kabeln, und Fig. 3(c) ist eine Ansicht des Stromkreisunterbrechers von der Seite, die die Kabelanschlüsse zeigt.

Wie in Fig. 4 gezeigt, besteht der Stromkreisunterbrecher 7 aus einer Druckschaltkarte 7B und einem Gehäuse 7C. Die Druckschaltkarte 7B trägt die erste Schmelzsicherung FL_1 , die zweite Schmelzsicherung FL_2 , die Relaischaltung 5A, den Transistor 6A und einen Verbinder CN sowie eine gedruckte Verdrahtung 7A, die die Stromwege bildet, und einen Befestigungsanschluß 7D für die Verbindung mit der Batterie. Das Gehäuse 7C hat Deckelteile $7C_1$, $7C_2$, die es ermöglichen, die Druckschaltkarte 7B in das Gehäuse einzusetzen, um sie zu schützen. Es ist anzumerken, daß die Deckelabschnitte $7C_1$ und $7C_2$ in Fig. 3 im offenen Zustand dargestellt sind.

Wie in den Fig. 3(b) und 3(c) gezeigt, sind isolierte Kabel mit Anschlüssen T_1 und T_4 (siehe Fig. 4) der gedruckten Leiterbahnen 7A verbunden.

Fig. 5 ist eine Darstellung des Montagezustandes des Stromkreisunterbrechers 7.

Zunächst wird ein Klemmabschnitt 10A einer Montagekonsole 10 auf den positiven Anschluß 2A der Batterie 2 aufgesetzt und daran durch Festziehen einer Montageschraube 10B befestigt.

Sodann wird eine Befestigungsschraube 10C in ein Montageloch $7D_1$ des Befestigungsanschlusses 7D eingeführt und eine Mutter 10D aufgeschraubt, womit der Stromkreisunterbrecher 7 an der Batterie 2 befestigt ist.

Der Betrieb des Stromkreisunterbrechers wird nun unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm von Fig. 6 sowie mit Hilfe der Fig. 1 und 2 erläutert.

Wenn der Zündschalter des Fahrzeugs eingeschaltet

ist (Schritt S1), dann beurteilt der (nicht dargestellte) Airbag-Steuerkreis, ob ein Beschleunigungssensor (G-Sensor) eine Beschleunigung ermittelt hat, die äquivalent einer Beschleunigung ist, die gleich oder größer als eine voreingestellte, vorbestimmte Beschleunigung ist (Schritt S2).

Wenn beurteilt wird, daß die Beschleunigung nicht größer als die voreingestellte, vorbestimmte Beschleunigung ist, die als Vergleichswert für eine Unfallermittlung dient, ist die Antwort im Schritt S2 "Nein", und der Airbag-Steuerkreis wartet.

Wenn aber beurteilt ist, daß eine Beschleunigung herrscht, die gleich oder größer als die voreingestellte, vorbestimmte Beschleunigung ist (die Antwort im Schritt S2 lautet "Ja"), dann beginnt der Betrieb des Airbag-Steuerkreises im Schritt S3, und es wird auf der Grundlage des Verlaufs des Beschleunigungssignals beurteilt, ob der Airbag ausgelöst werden soll, oder nicht (Schritt S4).

Wenn der Airbag nicht ausgelöst wird (die Antwort im Schritt S4 lautet "Nein"), dann geht der Airbag-Steuerkreis zum Schritt S2 über und wartet.

Wenn der Airbag auszulösen ist (die Antwort im Schritt S4 lautet "Ja"), dann legt der Airbag-Steuerkreis ein Airbag-Auslösesignal an den Airbagfüller und an Stromkreisunterbrechungseinheit 6.

Als Folge davon schaltet der Transistor 6A der Stromkreisunterbrechungssteuereinheit 6 ein und legt ein Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{SP} an die Stromkreisunterbrechungseinheit (Schritt S5).

Wenn das Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{SP} empfangen worden ist, schließt die Relaischaltung 5A den normalerweise offenen Kontakt, was einen Stromkreis durch die erste Schmelzsicherung FL₁ kurzschließt.

Durch die erste Schmelzsicherung FL₁ fließt nun ein Überstrom aufgrund des Kurzschlusses, so daß die erste Schmelzsicherung FL₁ durchschmilzt (Schritt S6). Da in diesem Fall Strom zur Zuführung des Stromkreisunterbrechungssteuersignals S_{SP} über die zweite Schmelzsicherung FL₂ geliefert wird, kann die Relaischaltung 5A geschlossen, d. h. erregt gehalten werden. Selbst wenn also die erste Schmelzsicherung FL₁ aufgrund ihrer Eigenerwärmung nicht geschmolzen sein sollte, wird sie nun zwangsweise geschmolzen. Die Stromzuführung zum ersten elektrischen System 3 wird somit unterbrochen, was zur Unterdrückung von Feuer beiträgt, das durch Kurzschlüsse od. dgl. in Kabelbäumen ausgelöst werden könnte.

Da in diesem Falle die zweite Schmelzsicherung FL₂ leitfähig bleibt, kann das havarierte Kraftfahrzeug zum Straßenrand od. dgl. mit eigener Kraft gefahren werden, sofern der Zustand des Fahrzeuges dieses noch zuläßt.

Bei der obengenannten ersten Ausführungsform ist der Stromkreisunterbrecher 7 von einfachem Aufbau und kann mit niedrigen Kosten hergestellt werden. Zur Wartung ist lediglich erforderlich, die gesamte Einheit des Stromkreisunterbrechers 7 auszutauschen. Die Wartung ist daher einfach.

Bei der erläuterten ersten Ausführungsform kann die Relaischaltung 5A, die die Stromkreisunterbrechungseinheit 5 bildet, eine billige Relaischaltung sein, deren normalerweise geöffneter Kontakt bei Betätigung verschmilzt und zusammenbäckt, solange eine solche preiswerte Relaischaltung nur die erste Schmelzsicherung FL₁ sicher zum schmelzen bringt.

Im Ergebnis kann der Stromkreisunterbrecher 7 mit niedrigen Kosten hergestellt werden.

Wenn auch die elektrischen Systeme hier als in zwei Systeme unterteilt beschrieben worden sind, kann die Anordnung auch so getroffen werden, daß die beiden elektrischen Systeme zu einem einzigen System zusammengefaßt sind, das in der erfindungsgemäßen Weise von der Stromversorgung abgetrennt wird, wenn einer Beweglichkeit des Fahrzeugs aus eigener Kraft nach einem Unfall keine Beachtung geschenkt wird.

Im dargestellten Beispiel enthält der Stromversorgungsweg eine zweite Schmelzsicherung FL₂, die einem zweiten elektrischen System 4 Strom zuführt und die in dem Stromkreisunterbrecher 7 integral enthalten ist. Diese zweite Sicherung FL₂ kann jedoch auch außerhalb dieses Stromkreisunterbrechers 7 angeordnet sein. Die Größe des Stromkreisunterbrechers 7 läßt sich dann verkleinern.

Zweite Ausführungsform

Während eine Schmelzsicherung dafür vorgesehen ist, in der vorgenannten ersten Ausführungsform in einem Kurzschlußzustand geschmolzen zu werden, ist die zweite Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung durch mechanisches Zerschneiden einer Schmelzsicherung unterbrochen wird. Gleiche oder ähnliche Teile und Komponenten, wie jene der ersten Ausführungsform, sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, und die detaillierte Beschreibung dieser Teile wird daher weggelassen.

Fig. 7 ist ein Schaltbild, das den allgemeinen Aufbau eines Stromkreisunterbrechungssystems 20 zeigt.

Das Stromkreisunterbrechungssystem 20 hat eine Stromkreisunterbrechungseinheit 20A, eine zweite Schmelzsicherung FL₄ und einen Transistor 20B. Die Stromkreisunterbrechungseinheit 20A enthält eine erste Schmelzsicherung FL₃ (siehe Fig. 8), von der ein Ende mit dem positiven Anschluß der Batterie 2 verbunden ist und das andere Ende mit dem ersten elektrischen System 3 verbunden ist. Die erste Schmelzsicherung FL₃ wird mechanisch zerschnitten, wenn die Stromkreisunterbrechungseinheit 20A betätigt wird. Die zweite Schmelzsicherung FL₄ ist mit einem Ende mit dem positiven Anschluß der Batterie 2 und mit dem anderen Ende mit dem zweiten elektrischen System 4 verbunden.

Der Transistor 20B empfängt ein Airbag-Auslösesignal S_{AB} an seinem Basisanschluß, verstärkt dieses Signal und gibt das verstärkte Signal als Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{SP} ab.

Fig. 8 ist eine Teilschnittdarstellung der Stromkreisunterbrechungseinheit.

Die Stromkreisunterbrechungseinheit 20A enthält: ein Gehäuse 21, einen Aufbläser 22, einen Rotor 24, eine erste Befestigungskonsole 31 und eine zweite Befestigungskonsole 32. Der Aufbläser 22 ist innerhalb des Gehäuses 21 angeordnet und erzeugt Hochdruckstickstoffgas bei Empfang eines Airbag-Auslösesignals S_{AB} (siehe Fig. 1) über eine Signalleitung. Der Rotor 24 dreht nicht nur mit einer Welle 23 als Drehwelle aufgrund des Hochdruckstickstoffgases, das vom Aufbläser 22 erzeugt wird, sondern hat auch ein keramisches Messer 24A, das als Klinge dient, um die erste Schmelzsicherung FL₃ (äquivalent der Schmelzsicherung FL₁ von Fig. 2), die im Gehäuse 1 angeordnet ist, zu zerschneiden. Der Rotor 24 besteht aus nichtleitender Keramik. Die erste Befestigungskonsole 31 dient der Befestigung der Stromkreisunterbrechungseinheit 20A an der Batterie 2. Die zweite Befestigungskonsole 32 dient dem Anschluß von Kabeln an die Stromkreisunterbrechungs-

einheit 20A, die zum ersten elektrischen System 3 führen.

Der Aufbläser 22 enthält: ein elektrisches Heizelement 26, eine Transferladung (Beschleuniger) 28 und ein Filter 30. Das elektrische Heizelement 26 wird bei Empfang eines Stromkreisunterbrechungssteuersignals S_{SD}, das in der vorerwähnten Weise erzeugt wird, heiß und zündet eine Zündladung 25. Die Transferladung 28 wird durch die Zündladung 25 und verbrennt einen gaserzeugenden Wirkstoff 27, der eine Mischung aus Natriumazid, Molybdändisulfid u. dgl. ist, um dadurch ein Hochdruckstickstoffgas zu erzeugen. Das Filter 30 verhindert, daß der gaserzeugende Wirkstoff 27 nach außen gelangt. Es läßt nur das Hochdruckstickstoffgas in eine Druckkammer 29 durch.

Fig. 9 zeigt die Montage der Stromkreisunterbrechungseinheit 20A an der Batterie.

Zunächst wird ein Klemmteil 10A einer Montagekonsole 10 auf den positiven Anschluß 2A der Batterie aufgesetzt und daran durch Festziehen einer Montageschraube 10B befestigt.

Sodann wird eine Montageschraube 10C der Montagekonsole 10 in ein Montageloch 31A der ersten Befestigungskonsole 31 geführt, und sodann wird eine Montagemutter 10D aufgeschraubt. Damit ist die Stromkreisunterbrechungseinheit 20A an der Batterie 2 befestigt.

Es wird nun der Betrieb der Stromkreisunterbrechungseinheit 20A unter Bezugnahme auf die Teilschnittdarstellung der Fig. 8 und der Fig. 10(a) bis 10(d) erläutert.

Wenn der Zündschalter des Kraftfahrzeugs eingeschaltet ist, beurteilt die hier nicht dargestellte Airbag-Steuereinheit, ob der Beschleunigungssensor (G-Sensor) eine Beschleunigung (besser gesagt eine Verzögerung) ermittelt hat, die äquivalent einer Beschleunigung (die Beschleunigung, bei der das Kraftfahrzeug auf ein Hindernis aufprallt) ist, die gleich oder größer einer voreingestellten, vorbestimmten Beschleunigung ist.

Wenn entschieden wird, daß die festgestellte Beschleunigung gleich oder größer der voreingestellten, vorbestimmten Beschleunigung ist, beginnt die Airbag-Steuereinheit mit dem Betrieb und prüft, ob der Airbag auszulösen ist, oder nicht, auf der Grundlage des zeitlichen Verlaufs des Beschleunigungssignals. Wenn entschieden ist, daß der Airbag auszulösen ist, für die Airbag-Steuereinheit ein Airbag-Auslösesignal zum Aufbläser und das Stromkreisunterbrechungssteuersystem 20.

Als Folge davon wird das Airbag-Auslösesignal S_{AB} auf dem Transistor 20B des Stromkreisunterbrechungssteuersystems 20 zugeführt, und der Transistor 20B verstärkt das Airbag-Auslösesignal S_{AB} und gibt das verstärkte Signal als Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{SD} über die Signalleitung an das elektrische Heizelement 26 des Aufblägers 22 ab.

In diesem Fall wird angenommen, daß der Rotor 24 durch eine Schraubenfeder 33 in einer vorbestimmten Ruhestellung (vor der Zündung, siehe Fig. 10(a)) gehalten ist.

Das elektrische Heizelement 26 heizt sich bei Empfang eines Stromkreisunterbrechungssteuersignals S_{SD} auf und zündet die Zündladung 25.

Wenn Letztere brennt, wird die Transferladung (Beschleuniger) 28 gezündet, was zur Folge hat, daß der Gaserzeugungswirkstoff 27, der eine Mischung aus Natriumazid, Molybdändisulfid u. dgl. ist, abbrennt und dadurch Hochdruckstickstoffgas erzeugt. Dieser Brenn-

vorgang ist in Fig. 10(b) dargestellt.

Das Hochdruckstickstoffgas, das im Aufbläser 22 erzeugt wird, durchströmt das Filter 30, das dazu dient, ein Entweichen des Gaserzeugungswirkstoffs 27 nach außen zu verhindern, es dehnt sich aus und dreht den Rotor 24 mit der Welle 23 als Drehwelle, in dem es auf einen Flügelabschnitt 24B des Rotors 24 drückt.

Dieser Zustand ist in Fig. 10(c) dargestellt. Das erzeugte Hochdruckstickstoffgas entspannt sich weiter und sorgt dafür, daß die erste Schmelzsicherung FL₃ durch das keramische Messer 24 zerschnitten wird, in dem es den Rotor 24 dreht. Dieser Endzustand ist in Fig. 10(d) dargestellt. In diesem Zustand ist die Schmelzsicherung FL₃ von dem keramischen Messer 24 zerschnitten und der daran angeschlossene Stromkreis unterbrochen.

Wenn die erste Schmelzsicherung FL₃ vollständig zerschnitten ist, hat der Flügelabschnitt 24B eine Lage, die neben einer Gasauslaßöffnung 24 des Gehäuses liegt. Das erzeugte Hochdruckgas kann somit aus dem Gehäuse 21 nach außen entlassen werden, so daß der Gasdruck im Gehäuse 21 auf einen vorbestimmten Pegel abnehmen kann.

Selbst wenn also die erste Schmelzsicherung FL₃ aufgrund ihrer Eigenerwärmung nicht geschmolzen sein sollte, wird sie zwangsweise sehr schnell mechanisch zerschnitten. Die Stromversorgung zum ersten elektrischen System 3 wird somit unterbrochen, was wiederum dazu beiträgt, das Auftreten von Bränden zu verhindern, die durch Kurzschlüsse od. dgl. in Kabelbäumen ausgelöst werden könnten. Da das keramische Messer aus isolierendem Material besteht, hat es selbst keinen Einfluß auf die Isolation des Stromkreises, in dem sich die erste Schmelzsicherung FL₃ befindet. Auf diese Weise wird eine zuverlässige Stromkreisunterbrechung erreicht.

Auch in diesem Fall bleibt, vergleichbar der ersten Ausführungsform, die zweite Schmelzsicherung FL₄ leitfähig. Das beschädigte Fahrzeug kann daher zum Straßenrand od. dgl. mit eigener Kraft gefahren werden, sofern der Zustand des Fahrzeugs dieses noch zuläßt.

Da die Stromkreisunterbrechungseinheit 20A bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung von einfachem Aufbau ist, hat sie eine hohe Zuverlässigkeit und kann sie auf einfache Weise hergestellt werden.

Nach einem Unfall, wobei dem die Stromkreisunterbrechungseinheit wirksam geworden ist, braucht diese lediglich als Ganzes ausgetauscht zu werden. Fig. 9 hat gezeigt, daß dieses in einfacher Weise möglich ist. Die Wartung ist daher sehr einfach.

Vorangehend ist beschrieben worden, daß die elektrischen Systeme in zwei Systeme unterteilt sind. Wenn jedoch einer Beweglichkeit des Fahrzeugs aus eigener Kraft nach dem Unfall keine Beachtung geschenkt wird, können die elektrischen Systeme auch derart ausgeführt sein, daß sie zu einem einzigen System zusammengefaßt sind, so daß die Stromversorgung zum elektrischen Gesamtsystem durch die Anordnung nach der Erfindung unterbrochen werden kann.

Während der Stromversorgungsweg, dem die zweite Schmelzsicherung FL₄ liegt und der Strom zum zweiten elektrischen System 4 liefert, außerhalb der Stromkreisunterbrechungseinheit 20A bei dieser Ausführungsform angeordnet ist, können diese Elemente doch auch integral mit der Stromkreisunterbrechungseinheit ausgebildet sein. Als Folge sind Montage und Betrieb vereinfacht, wodurch auch die Wartung verbessert werden kann.

Im dargestellten Beispiel ist die Klinge, die die Schmelzsicherung zerschneidet, drehbar gelagert und zerschneidet die Sicherung in einer Drehbewegung. Die Anordnung kann aber auch so getroffen werden, daß die Klinge eine lineare Bewegung ausführt, um die Schmelzsicherung zu zerschneiden.

Dritte Ausführungsform

Bei den ersten und zweiten Ausführungsformen der Erfindung ist der Stromkreisunterbrechungszustand, der durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen hervorgerufen wird, irreversibel, und er verlangt, daß die Stromkreisunterbrechungseinheit nach Gebrauch ersetzt wird. Bei der dritten Ausführungsform wird jedoch ein Stromkreisunterbrecher verwendet, der in einfacher Weise rückgestellt werden kann.

Fig. 11 ist ein Blockschaltbild des allgemeinen Aufbaus eines solchen Stromkreisunterbrechungssystems 40. In Fig. 11 sind vergleichbare Teile aus Fig. 2 mit gleichen Bezugszeichen versehen, und deren detaillierte Beschreibung kann hier weggelassen werden.

Das Stromkreisunterbrechungssystem 40 hat eine Stromkreisunterbrechungseinheit 41 und eine Schmelzsicherung FL₅. Die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 ist an ihrem Eingangsanschluß mit dem positiven Anschluß der Batterie verbunden und an ihrem Ausgangsanschluß mit dem ersten elektrischen System 3 verbunden. Sie empfängt ein Airbag-Auslösesignal S_{AB}. Die Schmelzsicherung FL₅ ist mit ihrem einen Ende mit dem positiven Anschluß der Batterie 2 und mit ihrem anderen Ende mit dem zweiten elektrischen System 4 verbunden.

Fig. 12 ist ein Blockschaltbild, das den inneren Aufbau der Stromkreisunterbrechungseinheit 41 zeigt.

Die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 hat eine Überstromdetektorschaltung 42, eine ODER-Schaltung 43 und eine Schalterschaltung 45. Die Überstromdetektorschaltung 42 ermittelt einen Überstrom im Stromversorgungsweg und gibt ein Überstromdetektorsignal S_{SA} im normalen Betrieb ab. Die ODER-Schaltung 43 empfängt das Überstromdetektorsignal S_{SA} an einem Eingangsanschluß und ein Airbag-Auslösesignal S_{AB} am anderen Eingangsanschluß und gibt ein Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{BL} ab. Die Schalterschaltung 45 öffnet Unterbrecherkontakte 44 auf der Grundlage eines Stromkreisunterbrechungssteuersignals S_{BL}.

Fig. 13(a) ist eine Teilschnittdarstellung der Stromkreisunterbrechungseinheit 41 im unterbrochenen Zustand, und Fig. 13(b) ist eine Teilschnittdarstellung der Stromkreisunterbrechungseinheit 41 im leitenden Zustand.

Wie in Fig. 13(a) dargestellt ist, hat die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 ein Gehäuse 41A und enthält eine Druckschaltkarte 60, einen Rücksetzschalter 61, ein Schwingteil 62, einen Druckblock 63 und eine Elektromagnetspule 45A innerhalb des Gehäuses 41A. Die Druckschaltkarte 60 trägt eine Überstromdetektorschaltung 42, die ODER-Schaltung 43 und die Schalterschaltung 45. Der Rücksetzschalter 61 setzt manuell die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 zurück, nachdem sie den Stromkreis unterbrochen hat. Das Schwingteil 62 schwingt durch Betätigung des Rücksetzschalters 61 und drückt dadurch auf den Druckblock 63. Der Druckblock 63 erlaubt es der Schaltung zu leiten, in dem ein beweglicher Kontakt 44A, der zum Stromkreisunterbrecher 44 gehört, auf einen festen Kontakt 44B gedrückt wird (siehe Fig. 13(b)), und hält den Leitfähig-

keitszustand im Zusammenwirken mit einem Halteteil 64 aufrecht. Die Elektromagnetspule 45A bildet einen Teil der Schalterschaltung 45 und löst den Haltezustand des Halteteils 44, um den Unterbrecher 44 zu öffnen.

Fig. 14 zeigt, wie die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 an der Batterie 2 befestigt wird.

Zunächst wird eine Montagekonsole 50 auf den positiven Batterieanschluß 2A aufgesetzt, so daß der Batterieanschluß 2A eine entsprechende Bohrung 50A in der Montagekonsole 50 durchdringt.

Sodann wird ein Krimpanschluß 49A der Stromzuführungsleitung 49 zum zweiten elektrischen System 40 auf einen Schraubzapfen 50B der Montagekonsole 50 aufgesetzt. Anschließend wird die Befestigungskonsole 46D der Stromkreisunterbrechereinheit 41 an der Montagekonsole 50 befestigt, in dem die Bohrung 46D₁ der Befestigungskonsole 46D auf den Schraubzapfen 50B aufgesetzt wird. Mit einer Montageschraube 50D wird die Anordnung befestigt. Ein Verbinder 41A der Stromkreisunterbrechereinheit 41 wird mit einem hier nicht gezeigten Anschluß an der Airbag-Steuereinheit verbunden, so daß über den Verbinder 41A ein Airbag-Auslösesignal S_{AB} zugeführt werden kann.

Auf diese Weise ist die Stromkreisunterbrechereinheit 41 an der Batterie 2 mechanisch und elektrisch angeschlossen.

Der Betrieb Stromkreisunterbrechungseinheit wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 12 und 13 erläutert. In diesem Fall hat die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 geschlossene Unterbrecherkontakte 44 im Urzustand, wie in Fig. 13(b) gezeigt.

Die Überstromdetektorschaltung 42 der Stromkreisunterbrechereinheit 41 führt der ODER-Schaltung 43 ein "H"-Pegel-Überstromdetektorsignal S_{SA} zu, wenn auf dem Stromversorgungsweg ein Überstrom festgestellt worden ist.

Wenn der Zündschalter des Kraftfahrzeugs eingeschaltet ist, beurteilt die hier nicht gezeigte Airbag-Steuereinheit, ob der Beschleunigungssensor G-Sensor eine Beschleunigung (bzw. Verzögerung) ermittelt hat, die äquivalent einer Verzögerung (einer solchen, die einem Auffahrunfall entspricht) ist, die gleich oder größer als ein voreingestellter, vorbestimmter Wert ist.

Wenn beurteilt wird, daß eine Beschleunigung ermittelt worden ist, die gleich oder größer ist als die voreingestellte, vorbestimmte Beschleunigung ist, beginnt die Airbag-Steuereinheit mit ihrem Betrieb und beurteilt, ob der Airbag auszulösen ist, oder nicht, und zwar auf der Grundlage des zeitlichen Verlaufs des Beschleunigungssignals. Wenn beurteilt wird, daß der Airbag auszulösen ist, führt die Airbag-Steuereinheit ein "H"-Pegel-Airbag-Auslösesignal S_{AB} an den Aufbläser und die Stromkreisunterbrechereinheit 41.

Bei Empfang eines "H"-Pegel-Überstromdetektorsignals S_{SA} oder eines "H"-Pegel-Airbag-Auslösesignals S_{AB} legt die ODER-Schaltung 43 ein Stromkreisunterbrechungssteuersignal S_{BL} an die Schalterschaltung 45.

Bei Empfang dieses Signal S_{BL} erregt die Schalterschaltung 45 die Elektromagnetspule 45A, um dadurch den Haltezustand des Halteteils 64 freizugeben und die Unterbrecherkontakte 44 zu öffnen.

Selbst wenn die Überstromdetektorschaltung 42 fälschlicherweise keinen Überstrom festgestellt hat und kein "H"-Pegel-Überstromdetektorsignal S_{SA} abgibt, wird ein "H"-Pegel-Airbag-Auslösesignal S_{AB} abgegeben, so daß die Unterbrecherkontakte 44 schnell und zwangsweise geöffnet werden können. Die Stromversorgung zum ersten elektrischen System 3 kann daher

unterbrochen werden, was dazu beiträgt, daß Auftreten von Feuer zu verhindern, das durch Kurzschlüsse od. dgl. in Kabelbäumen ausgelöst werden könnte.

Nach dem Prüfen des sicheren Zustandes kann die Stromkreisunterbrechereinheit in den leitfähigen Zustand einfach rückgesetzt werden, in dem lediglich Rücksetzschalter 41 betätigt wird.

Da die Schmelzsicherung FL₅ in diesem Fall leitfähig bleibt, kann das Kraftfahrzeug zum Straßenrand od. dgl. mit eigener Kraft bewegt werden, falls der allgemeine Zustand des Fahrzeugs dieses noch zuläßt.

In der oben beschriebenen dritten Ausführungsform ist die Stromkreisunterbrechungseinheit 41 von einfachem Aufbau und kann nicht nur mit niedrigen Kosten hergestellt werden, sondern auch einfach rückgestellt werden. Als Folge kann die Wartung sehr einfach gemacht werden.

Während die elektrischen Systeme hier als in zwei Systeme unterteilt dargestellt sind, ist es doch auch möglich, die Systeme zu einem Einzigen zusammenzufassen, sofern der Beweglichkeit des Fahrzeugs nach einem Unfall keine Beachtung geschenkt werden muß. Hierzu können das erste elektrische System 3 und das zweite elektrische System 4 zu einem einzigen elektrischen System zusammengefaßt werden, und die Stromversorgung zu diesem elektrischen System wird im Falle eines Unfalls unterbrochen.

Während der Stromversorgungsweg mit der Schmelzsicherung FL₅, der Strom im zweiten elektrischen System 4 leitet, außerhalb der Stromkreisunterbrechungseinheit 41, bei dieser Ausführungsform angeordnet ist, können diese Elemente doch auch integral mit der Stromkreisunterbrechungseinheit 41 ausgebildet sein.

Gemäß der Erfindung des ersten Aspektes empfängt die Stromkreissteuereinrichtung ein Aufpralldetektorsignal, das von außen abgegeben wird, wenn ein Aufprall, wie beispielsweise ein Zusammenstoß des Kraftfahrzeugs ermittelt worden ist, und erzeugt ein Stromkreisunterbrechungssteuersignal auf der Grundlage des Aufpralldetektorsignals und gibt dieses ab. Die Stromkreisunterbrechungseinheit unterbricht die Stromzuführung zwangsweise und stoppt die Stromzuführung zur Last auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals. Die Stromzuführung kann daher sofort unterbrochen werden, sobald ein Aufprall ermittelt worden ist.

Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ist das Aufpralldetektorsignal ein Airbag-Auslösesignal, das dem Airbag zugeführt wird, wenn dieser auszulösen ist. Hierdurch erwächst der zusätzliche Vorteil zum ersten Aspekt der Erfindung, daß der Gesamtaufbau vereinfacht wird. Die Stromzuführung kann daher zu dem Zeitpunkt unterbrochen werden, zu welchem der Airbag ausgelöst wird, ohne daß irgendwelche weiteren Spezialschaltungen erforderlich sind.

Gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung bleibt der durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen herbeigeführte Zustand der Stromkreisunterbrechung irreversibel erhalten, so daß die Stromzuführung unterbrochen bleibt. Dieses trägt weiter zur Sicherheit bei.

Gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung bringt die Stromkreisunterbrechungseinrichtung die Schmelzsicherung zwangsweise in einen unterbrochenen Zustand durch mechanisches Zerschneiden auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals, so daß die Stromzuführung unterbrochen wird, zusätzlich zu dem Vorteil, der durch den dritten Aspekt der Erfindung

gewährt wird. Die Stromzuführung kann daher zuverlässig unterbrochen werden, selbst wenn die Schmelzsicherung nicht durch einen durch Unfall ausgelösten Überstrom zum Schmelzen gebracht worden sein sollte.

5 Gemäß dem fünften Aspekt der Erfindung ist eine Kurzschlußeinrichtung vorgesehen, die die Schmelzsicherung zwangsweise in einen Kurzschlußstromkreis bringt, so daß die Stromzuführung unterbrochen wird. Dieses ist ein zum vierten Aspekt der Erfindung zusätzlicher Vorteil.

10 Gemäß dem sechsten Aspekt der Erfindung ist eine mechanische Schneideinrichtung vorgesehen, die die Schmelzsicherung mechanisch zwangsweise zerstört, um die Stromzuführung zu unterbrechen. Dieses ist ein zum vierten Aspekt zusätzlicher Vorteil der Erfindung. Die Stromzuführung wird daher zuverlässig unterbrochen, indem die Schmelzsicherung mechanisch zerstört wird, selbst wenn sie nicht durch elektrischen Überstrom geschmolzen sein sollte.

20 Gemäß dem siebenten Aspekt der Erfindung wird der Aufbläser der mechanischen Zwangszerstörungseinrichtung der Schmelzsicherung auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals gezündet, und die Schneidvorrichtung zerstört die Schmelzsicherung mechanisch, in dem sie durch den Druck des von dem Aufbläser erzeugten Gases angetrieben wird. Die Stromzuführung kann daher zuverlässig und schnell unterbrochen werden, ohne durch abnorme Zustände elektrischer Systeme beeinflusst zu werden.

30 Gemäß dem achten Aspekt der Erfindung zerschneidet eine Klinge der Schneideinrichtung mechanisch die Schmelzsicherung, in dem sie um eine Drehwelle dreht, die von dem Gasdruck angetrieben wird, so daß die Stromzuführung unterbrochen wird. Diese Konstruktion ist einfach und schnell im Ansprechverhalten.

35 Gemäß dem neunten Aspekt der Erfindung sind die Stromkreisunterbrechungssteuereinrichtung und der Stromkreisunterbrecher integral miteinander ausgebildet. Dieses ist ein zu den ersten bis achten Aspekten zusätzlich hinzutretender Vorteil. Die Gesamtanordnung kann daher als integraler Körper ersetzt werden, und die Wartung ist sehr einfach.

40 Gemäß dem zehnten Aspekt der Erfindung bringt die Stromkreisunterbrechungseinrichtung den Stromkreisunterbrechungszustand aufgrund eines entsprechenden Signals zwangsweise hervor, jedoch sind Mittel vorgesehen, mit denen dieser Zustand umgekehrt werden kann, d. h. der unterbrochene Zustand kann in einfacher Weise rückgesetzt werden. Dieses ist ein Vorteil, der sich zu den anderen Vorteilen der Erfindung addiert.

50 Gemäß dem elften Aspekt der Erfindung hat die Stromkreisunterbrechungsvorrichtung einen zweiten Stromweg zum Zuführen von Strom von der Batterie zu einem zweiten Lastkreis, wobei der zweite Lastkreis vom ersten Lastkreis unterscheidet. Wenn die Stromzuführung zum ersten Lastkreis unterbrochen wird, kann dennoch Strom zum zweiten Lastkreis zugeführt werden. Wenn beispielsweise ein elektrisches System, das für die Bewegung des Fahrzeugs wesentlich ist, als zweiter Lastkreis ausgewählt wird, dann kann das Fahrzeug auch nach einem Unfall noch mit eigener Kraft bewegt werden, sofern der Allgemeinzustand des Fahrzeugs es zuläßt.

65 Gemäß dem zwölften Aspekt der Erfindung ist der Nennstrom, der dem zweiten Lastkreis über den zweiten Stromversorgungsweg zugeführt wird, auf einen kleineren Wert eingestellt, als der Nennstrom, der über dem ersten Stromweg zu einem Lastkreis zugeführt

wird. Im Falle, daß der zweite Lastkreis kontinuierlich mit Strom versorgt wird und eine unabhängige Stromkreisunterbrechungsvorrichtung im zweiten Lastkreis angeordnet ist, kann eine Stromkreisunterbrechung mit kleinem Nennstrom verwendet werden, was wiederum zur Erhöhung der Sicherheit beiträgt.

Beim dreizehnten Aspekt der Erfindung ist der zweite Lastkreis ein elektrisches Minimalsystem, das lediglich solche Einheiten umfaßt, die zum Fahren des Kraftfahrzeugs notwendig sind. Unwichtige Teile gehören nicht zu diesem zweiten Stromkreis. Das Kraftfahrzeug kann daher weiter gefahren werden, selbst wenn die Stromversorgung zu allen unwesentlichen Verbrauchern unterbrochen ist. Das Fahrzeug kann daher ggf. zum Straßenrand od. dgl. nach einem Unfall gefahren werden, sofern der Zustand des Fahrzeugs dieses noch zuläßt.

Gemäß dem vierzehnten Aspekt der Erfindung liefert der zweite Stromversorgungsweg Strom von der Batterie zu einer zweiten Last, die sich von der ersten Last unterscheidet. Wenn z. B. ein elektrisches Minimalsystem vorgesehen ist, das wesentlich für das Fahren des Fahrzeugs ist und die zweite Last bildet, kann das Kraftfahrzeug auch nach einem Unfall weiter bewegt werden usw.

Beim fünfzehnten Aspekt der Erfindung ist der Nennstrom, der der zweiten Last über den zweiten Stromversorgungsweg zugeführt wird, auf eine Größe eingestellt, die kleiner ist als der Nennstrom, der der Last über den ersten Weg zugeführt wird.

Dieses ist ein weiterer Vorteil zusätzlich zum vierzehnten Aspekt der Erfindung. Im Falle, daß die zweite Last kontinuierlich mit Strom versorgt wird und eine unabhängige Stromkreisunterbrechungsvorrichtung auf der zweiten Lastseite angeordnet ist, kann ein Stromkreisunterbrecher kleinen Nennstroms verwendet werden, was wiederum zur Erhöhung der Sicherheit beiträgt.

Gemäß dem sechzehnten Aspekt der Erfindung ist die zweite Last ein elektrisches Minimalsystem, das wesentlich für den weiteren Betrieb des Fahrzeugs nach einem Unfall ist. Das Fahrzeug kann daher weiter betrieben werden, selbst wenn die Stromzuführung zur Last unterbrochen ist. Als Folge davon kann das Fahrzeug zum Straßenrand od. dgl. bewegt werden, selbst wenn es einen Unfall gehabt hat.

Bezugszeichenliste

Fig. 1

- 2 Batterie
- 3 erstes elektrisches System (erste Last)
- 4 zweites elektrisches System (zweite Last)
- 5 Unterbrechungseinheit
- 6 Unterbrechungssteuereinheit

Fig. 2

- zum zweiten elektrischen System 4
- zum ersten elektrischen System 3
- vom positiven Batterieanschluß

Fig. 4

- vom positiven Batterieanschluß
- zum zweiten elektrischen System 4
- zum ersten elektrischen System 3
- zum negativen Batterieanschluß

Fig. 6

Start

- S1: Zündung ist eingeschaltet
- S2: G-Sensor Beschleunigungsermittlung Nein/Ja
- S3: Airbag-Steuereinheit
- S4: Airbag-Auslösung
- S5: Unterbrechungssignal
- S6: Unterbrechungseinheit ist betätigt Ende

Fig. 7

- 3 erstes elektrisches System
- 4 zweites elektrisches System
- 20A Stromkreisunterbrechungseinheit

Fig. 8

- zum ersten elektrischen System

Fig. 11 3 erstes elektrisches System

- 4 zweites elektrisches System
- 41 Stromkreisunterbrechungseinheit

Fig. 12

- 42 Überstromdetektorschaltung
- 45 Schalterschaltung

Fig. 15

- Zeit (ms)

Patentansprüche

1. Stromkreisunterbrechungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, die den von einer Batterie einer Last zugeführten Strom unterbricht und im Stromweg des Kraftfahrzeugs anzuordnen ist, enthaltend: eine Stromkreisunterbrechungssteuereinrichtung zum Empfangen eines Aufpralldetektorsignals, das abgegeben wird, wenn ein Aufprall, wie beispielsweise ein Zusammenstoß des Kraftfahrzeugs, von außen ermittelt worden ist, und zum Erzeugen und Zuführen eines Stromkreisunterbrechungssteuersignals auf der Grundlage des Aufpralldetektorsignals, und eine Stromkreisunterbrechungseinrichtung zum zwangsweisen Unterbrechen des Stromversorgungsweges und zum Unterbrechen der Stromzuführung zu der Last auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Aufpralldetektorsignal ein Airbag-Auslösesignal ist, das zuzuführen ist, wenn ein Airbag ausgelöst wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Stromversorgungsweg eine den unterbrochenen Zustand haltende Einrichtung zum irreversiblen Aufrechterhalten eines unterbrochenen Zustandes enthält und die Stromkreisunterbrechungseinrichtung die Halteeinrichtung zwangsweise in den Stromkreisunterbrechungszustand auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals bringt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der die Halteeinrichtung eine Schmelzsicherung enthält und die Stromkreisunterbrechungseinrichtung die Schmelzsicherung zwangsweise in einen zerstörten Zustand bringt auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals, um die Halteeinrichtung für den unterbrochenen Zustand in den unterbrochenen Zustand zu bringen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Stromkreisunterbrechungseinrichtung eine Zwangskurzschließenrichtung zum zwangsweisen Einrichten eines Kurzschlusses im Stromkreis der Schmelzsi-

cherung aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Stromkreisunterbrechungseinrichtung eine Zwangszerstörungseinrichtung aufweist, um die Schmelzsicherung mechanisch zu zerstören.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Zwangszerstörungseinrichtung enthält:

einen Aufbläser, der auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals gezündet wird, und

eine Schneideinrichtung, die durch den Druck einer von dem Aufbläser erzeugten Gases angetrieben ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Schneideinrichtung enthält:

eine Drehwelle, und

eine Klinge zum mechanischen Zerschneiden der Schmelzsicherung durch Drehung um die Drehwelle, die durch Druck des Gases angetrieben ist, wobei die Klinge aus einem nicht-leitenden Material besteht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Stromkreisunterbrechungssteuereinrichtung und die Stromkreisunterbrechungseinrichtung integral miteinander ausgebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Stromzuführungsweg eine den unterbrochenen Zustand haltende Einrichtung enthält, die nicht nur einen unterbrochenen Zustand irreversibel aufrechterhält, sondern auch manuell aus dem unterbrochenen Zustand in einen leitfähigen Zustand rücksetzbar ist, und die Stromkreisunterbrechungseinrichtung die den unterbrochenen Zustand aufrechterhaltende Einrichtung zwangsweise in den unterbrochenen Zustand auf der Grundlage des Stromkreisunterbrechungssteuersignals bringt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin enthaltend einen zweiten Stromversorgungsweg zum Zuführen von Strom von der Batterie zu einem zweiten Lastkreis, wobei der zweite Lastkreis sich vom ersten Lastkreis unterscheidet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der der Nennstrom, der dem zweiten Lastkreis über den zweiten Stromversorgungsweg zugeführt ist, auf einen um eine vorbestimmte Größe kleineren Wert eingestellt ist, als der Nennstrom, der dem ersten Stromkreis über den Stromversorgungsweg zugeführt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der der zweite Lastkreis ein elektrisches Minimalsystem ist, das wesentlich ist, um ein Fahren mit dem Kraftfahrzeug zu ermöglichen.

14. Stromkreisunterbrechungssystem für ein Kraftfahrzeug, enthaltend:

eine Stromkreisunterbrechungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, und

einen zweiten Stromversorgungsweg zum Zuführen von Strom von der Batterie zu einem zweiten Lastkreis, der sich vom ersten Lastkreis unterscheidet.

15. System nach Anspruch 14, bei dem der Nennstrom, der dem zweiten Lastkreis über den zweiten Stromversorgungsweg zugeführt ist, auf einen Wert eingestellt ist, der um eine vorbestimmte Größe kleiner als der Nennstrom ist, der dem Lastkreis über den Stromversorgungsweg zugeführt ist.

16. System nach Anspruch 14, bei dem der zweite Lastkreis ein elektrisches Minimalsystem ist, das

wesentlich ist, um das Kraftfahrzeug fahrfähig zu halten.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

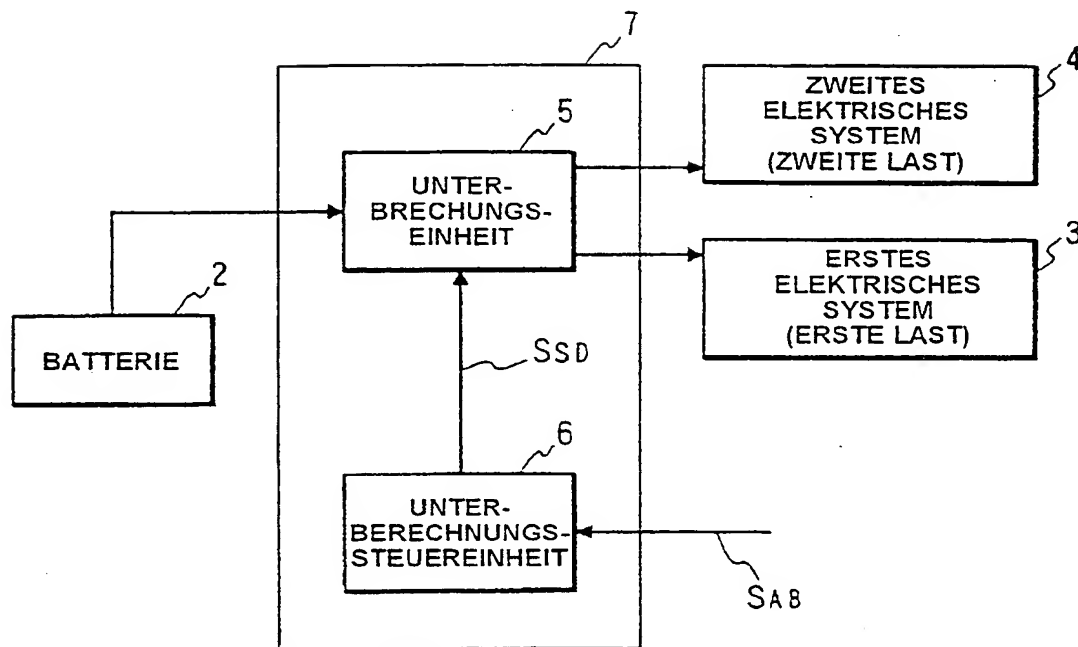
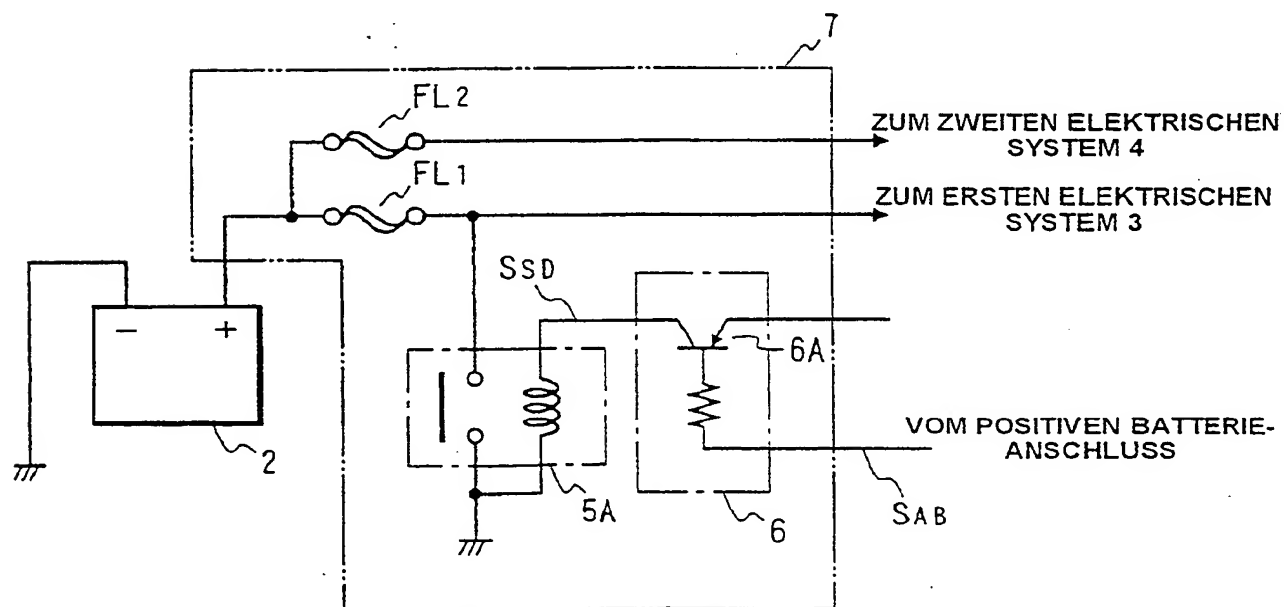


FIG. 2



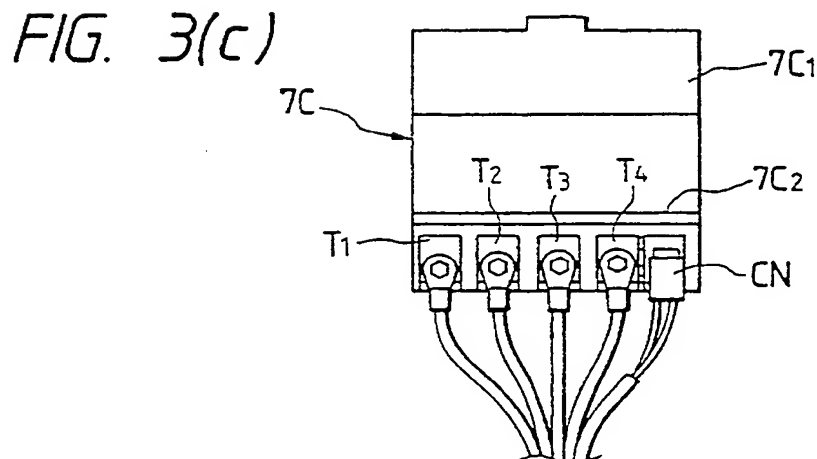
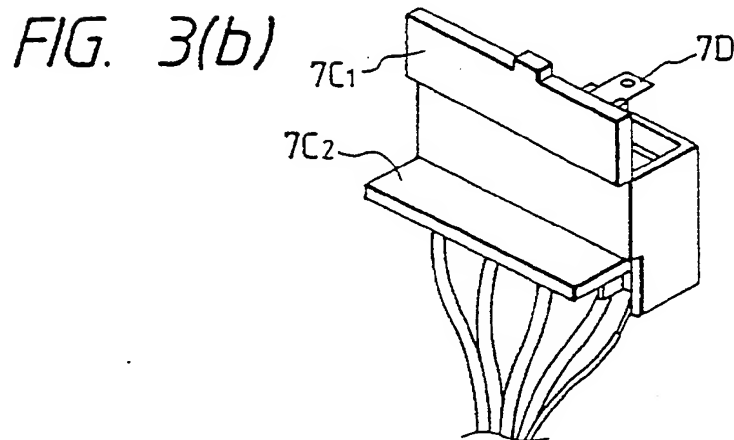
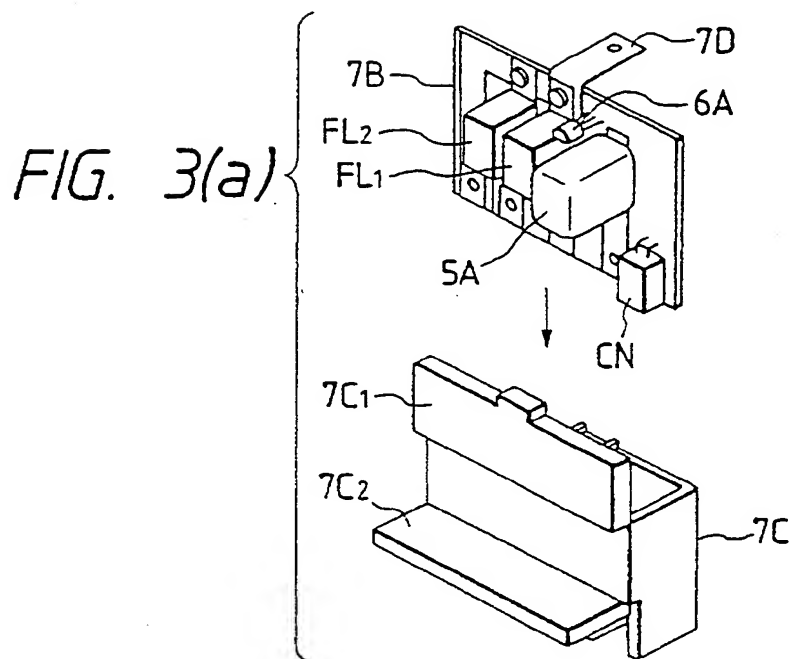


FIG. 4

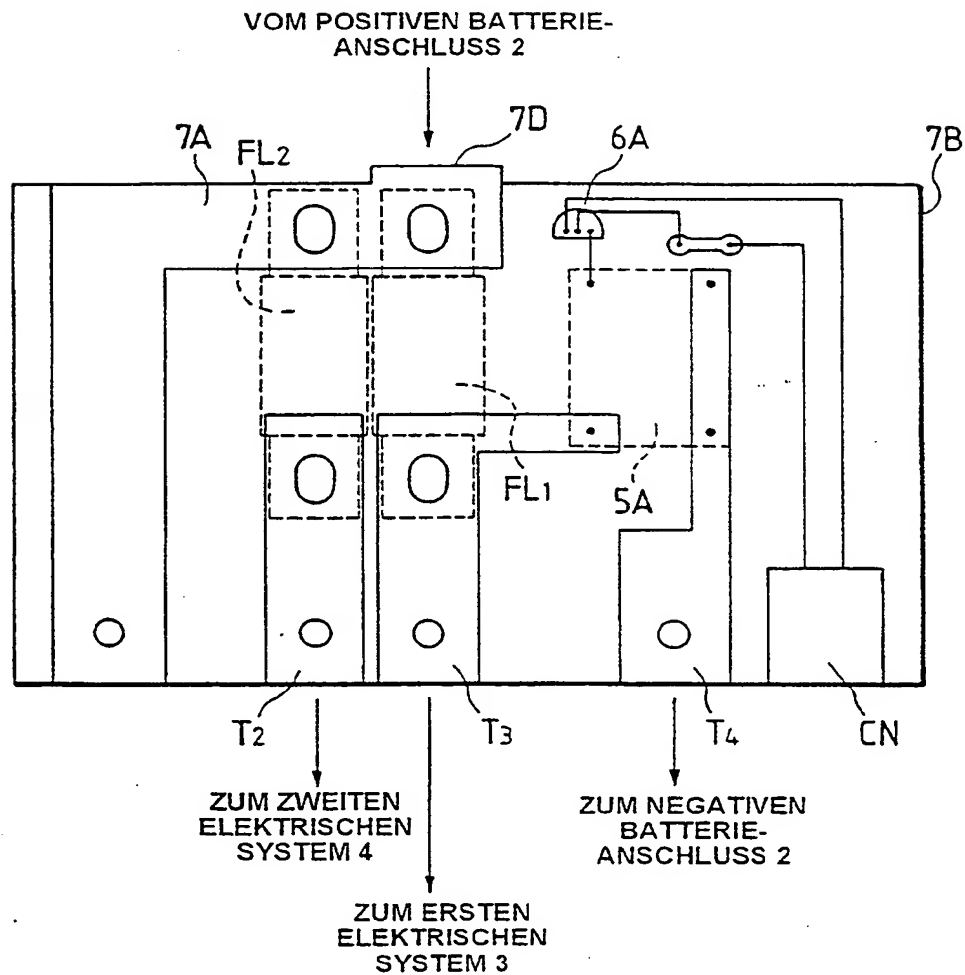


FIG. 5

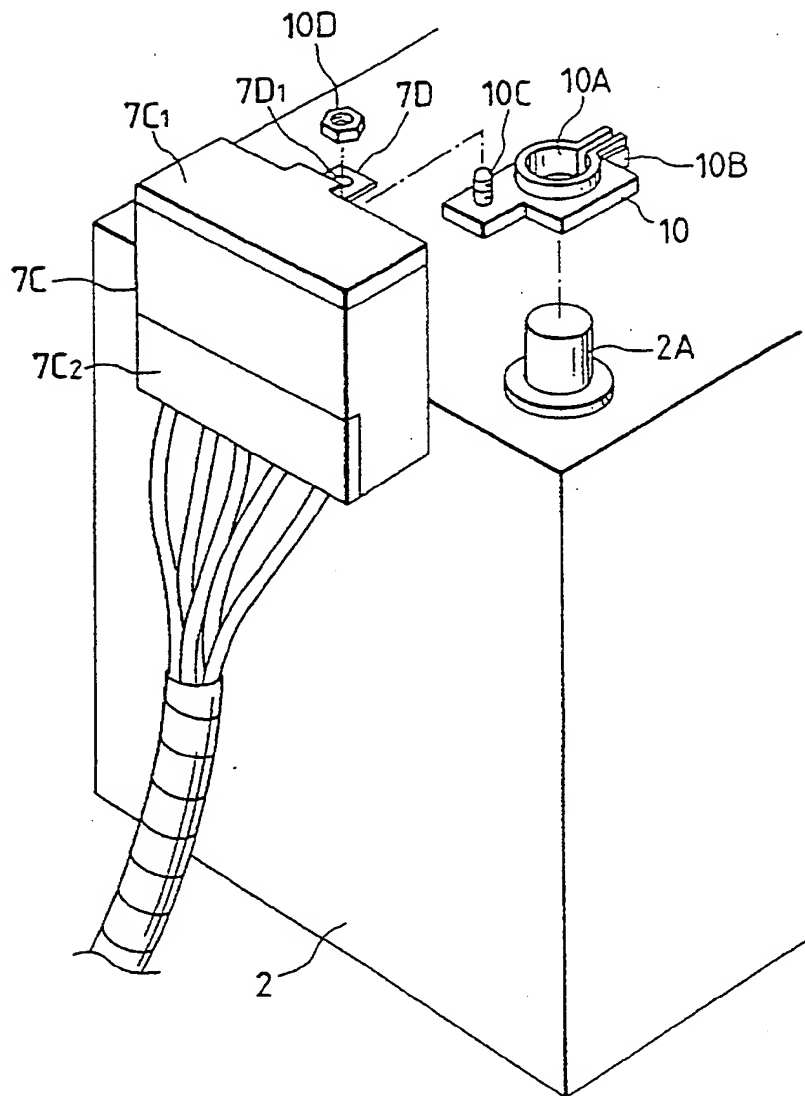


FIG. 6

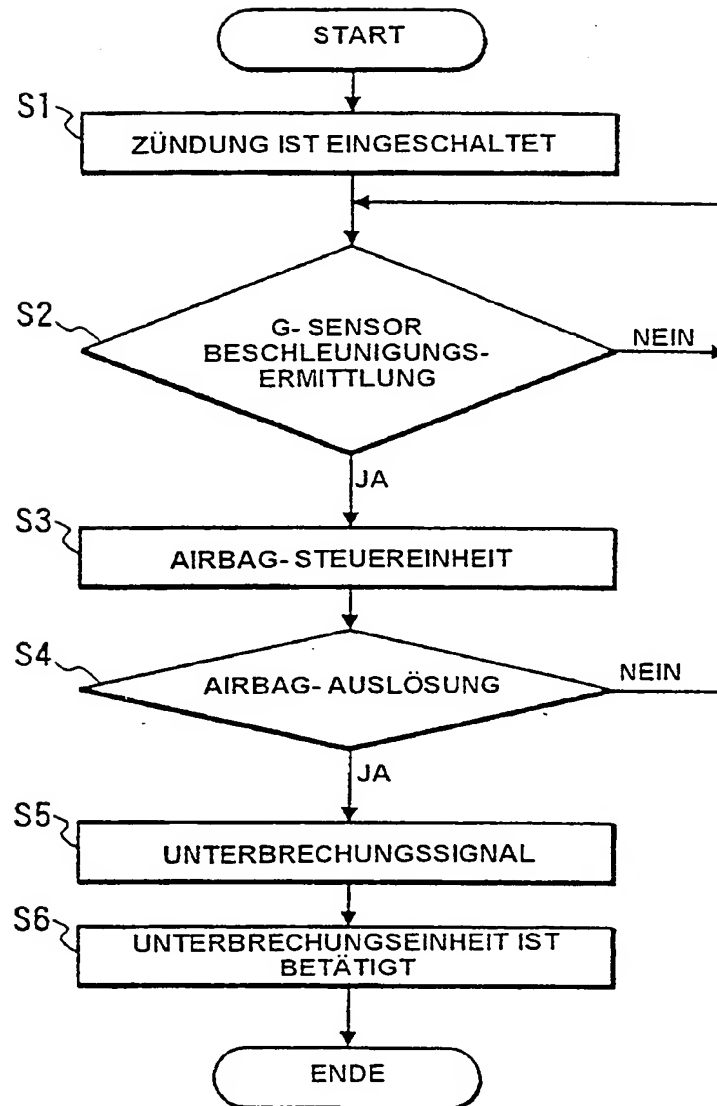


FIG. 7

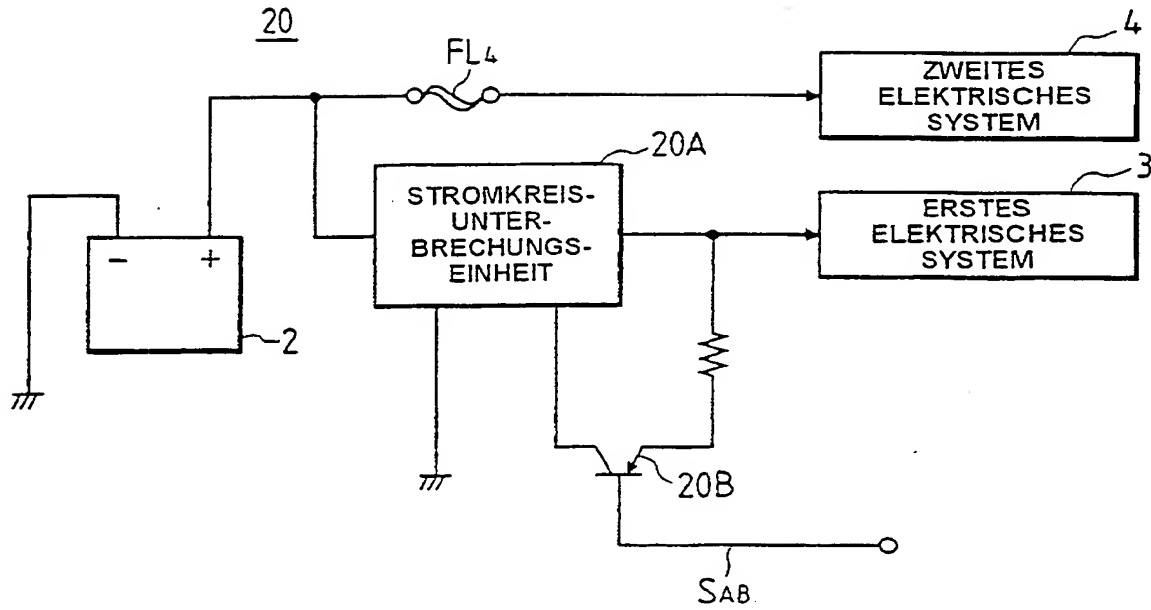


FIG. 8

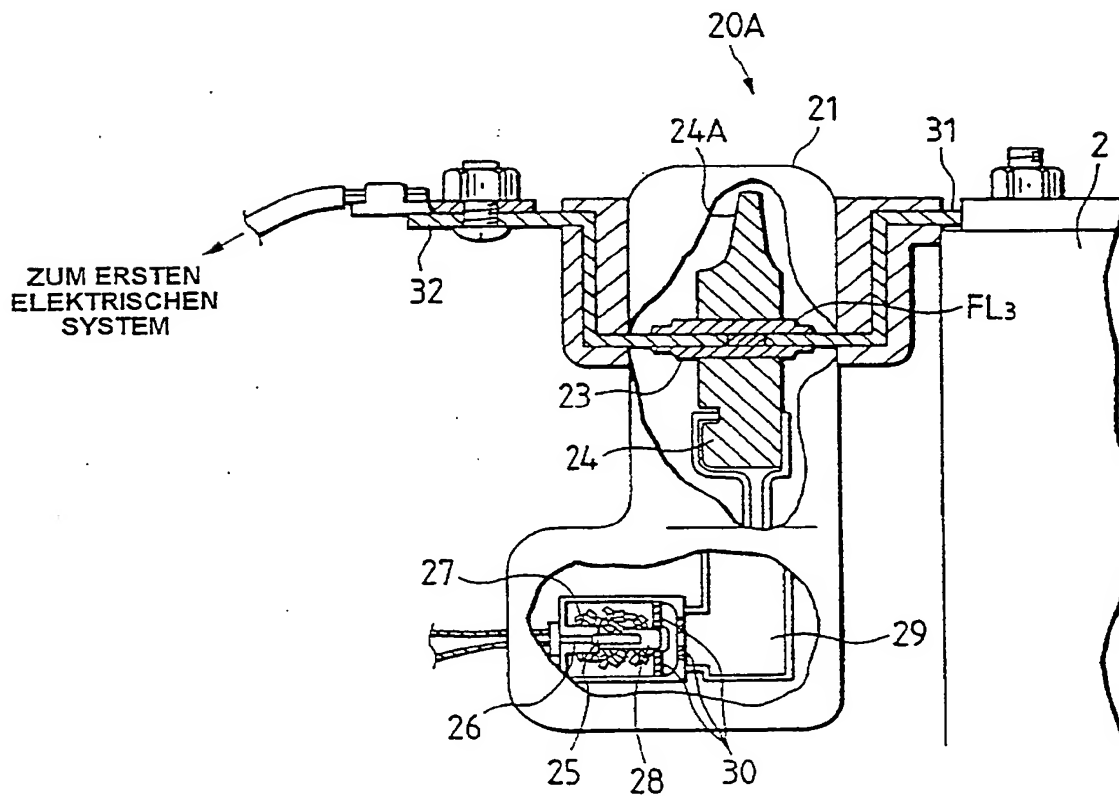


FIG. 9

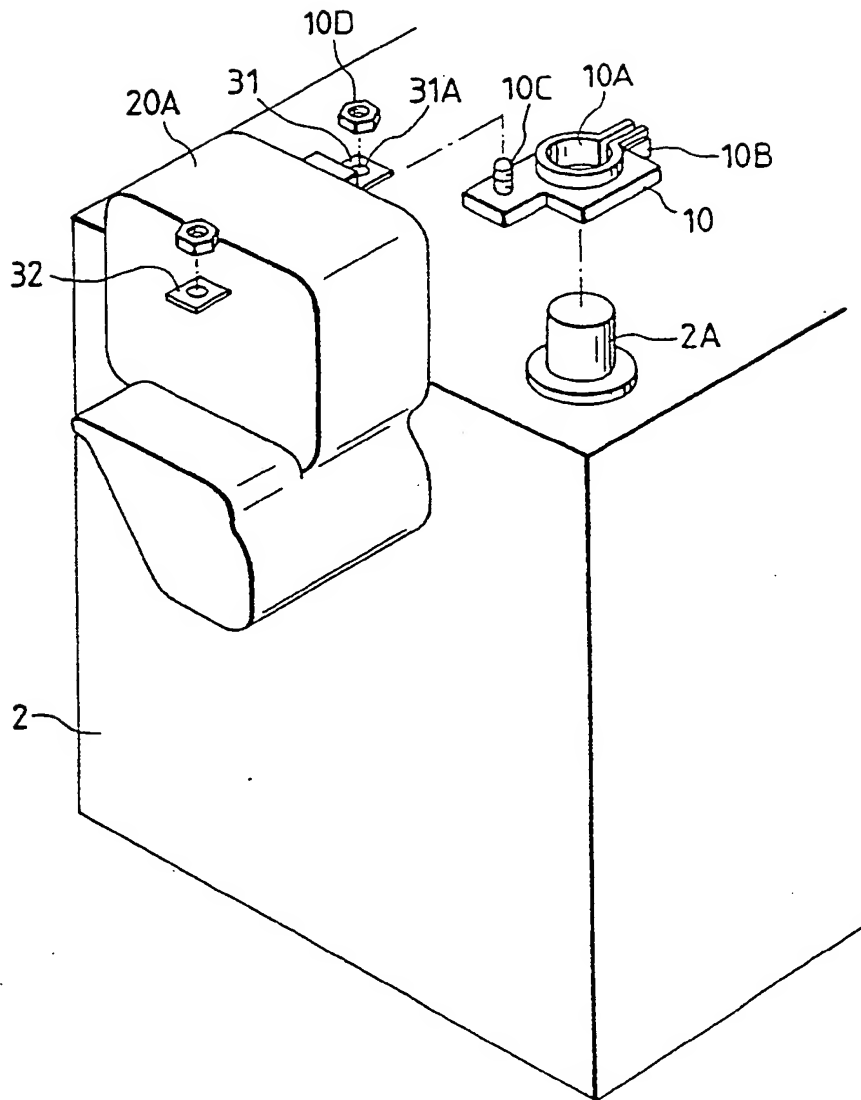


FIG. 10(a)

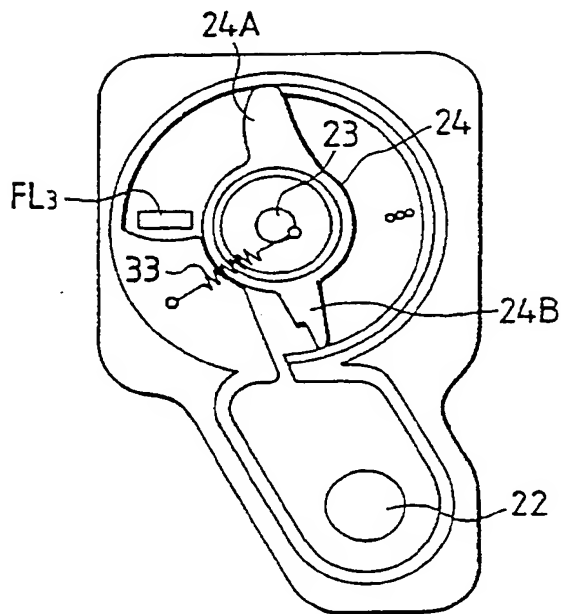


FIG. 10(b)

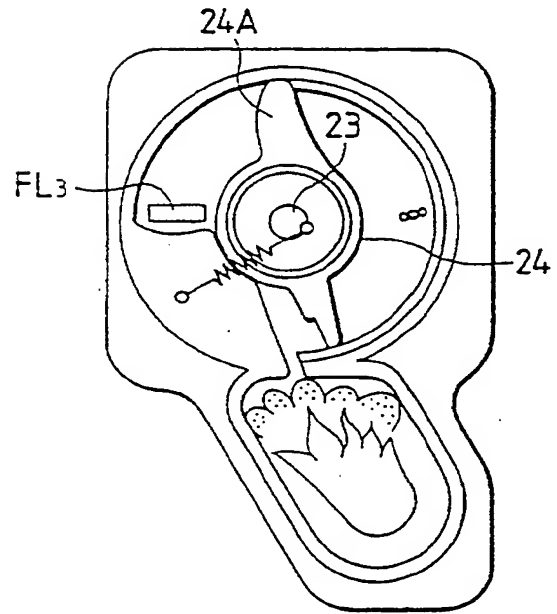


FIG. 10(c)

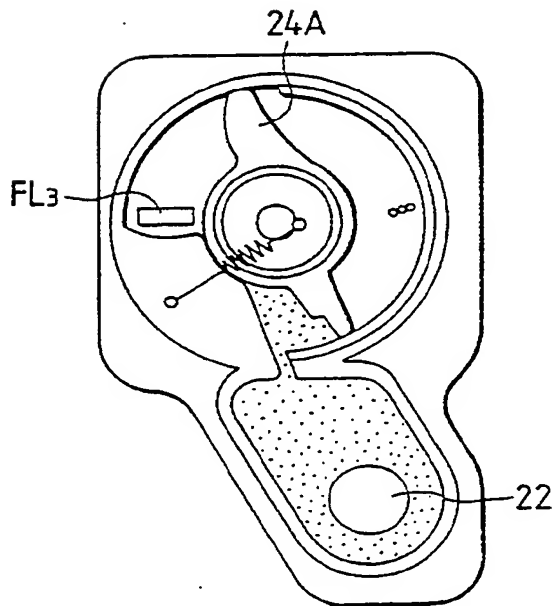


FIG. 10(d)

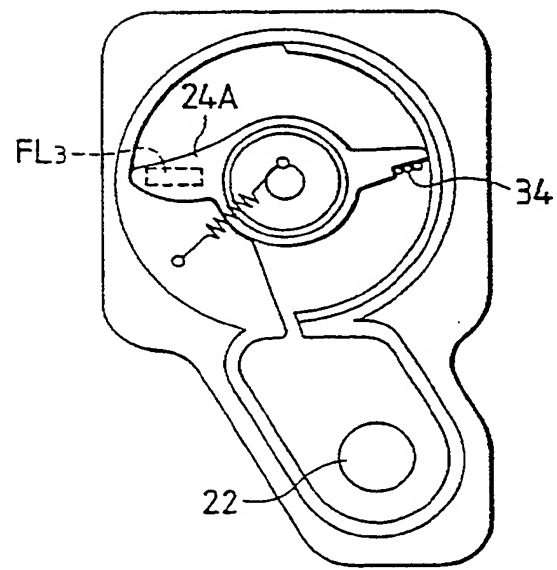


FIG. 11

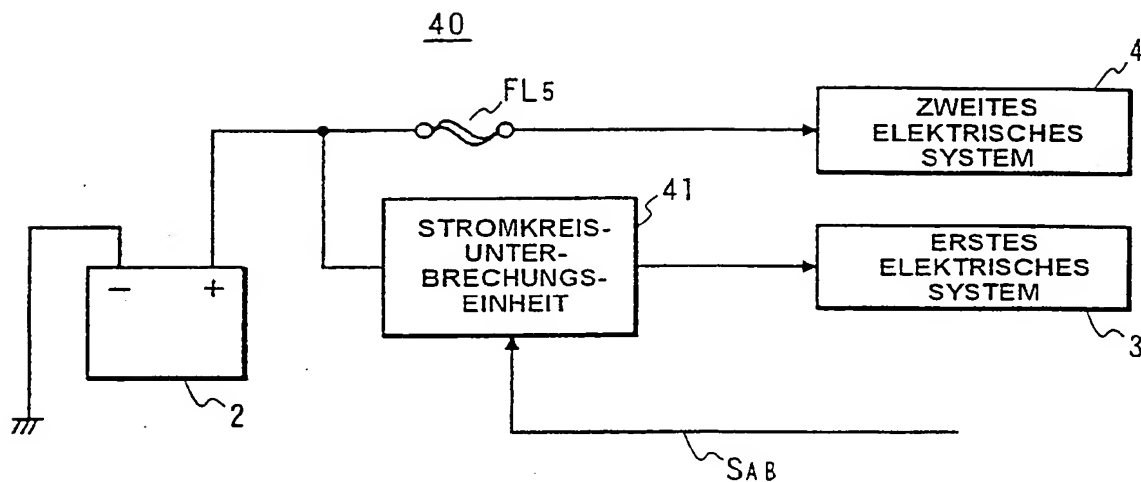


FIG. 12

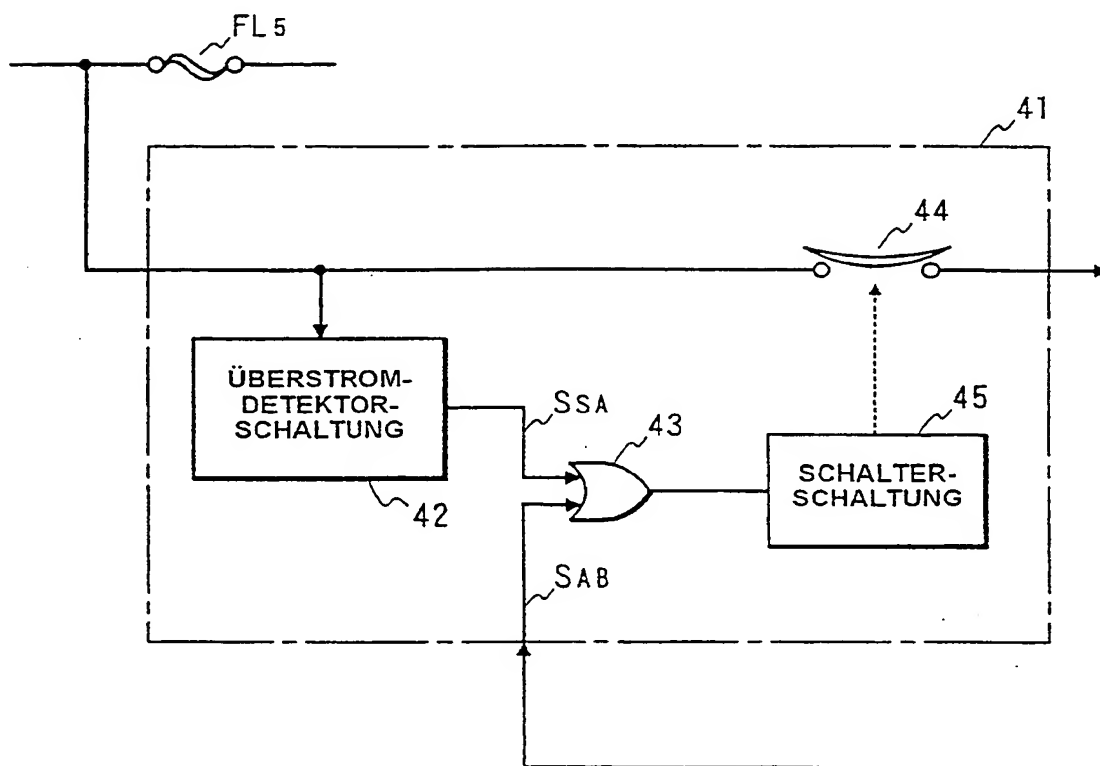


FIG. 13(a)

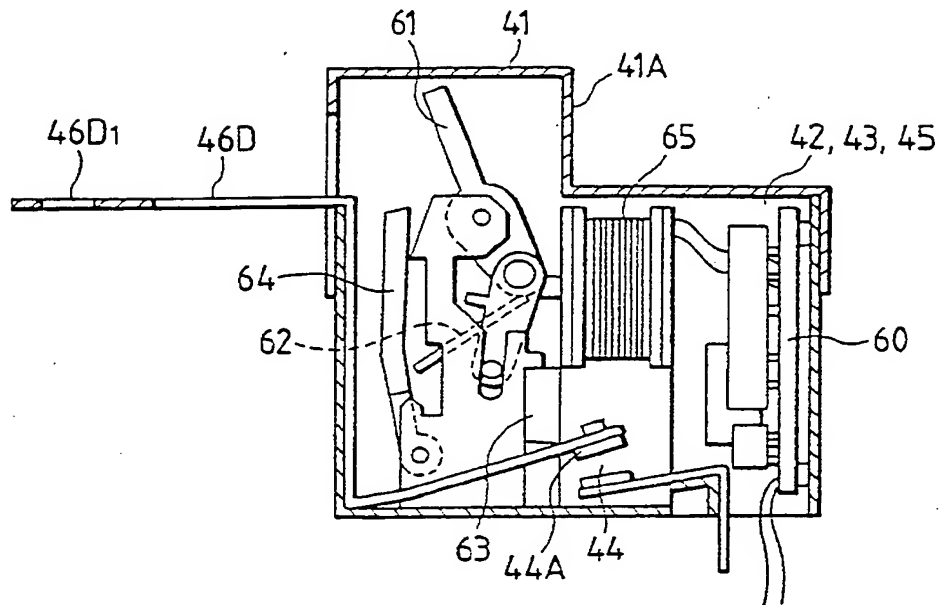


FIG. 13(b)

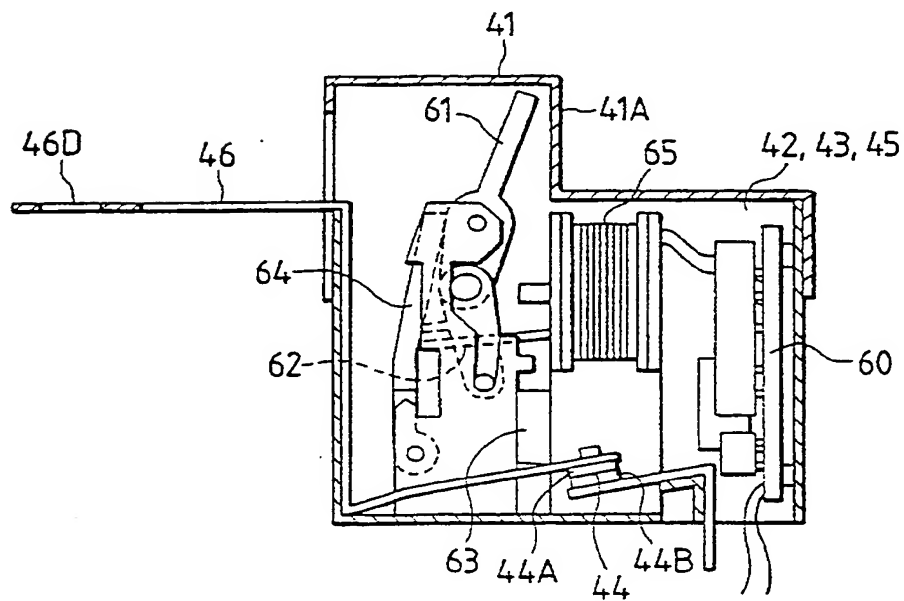


FIG. 14

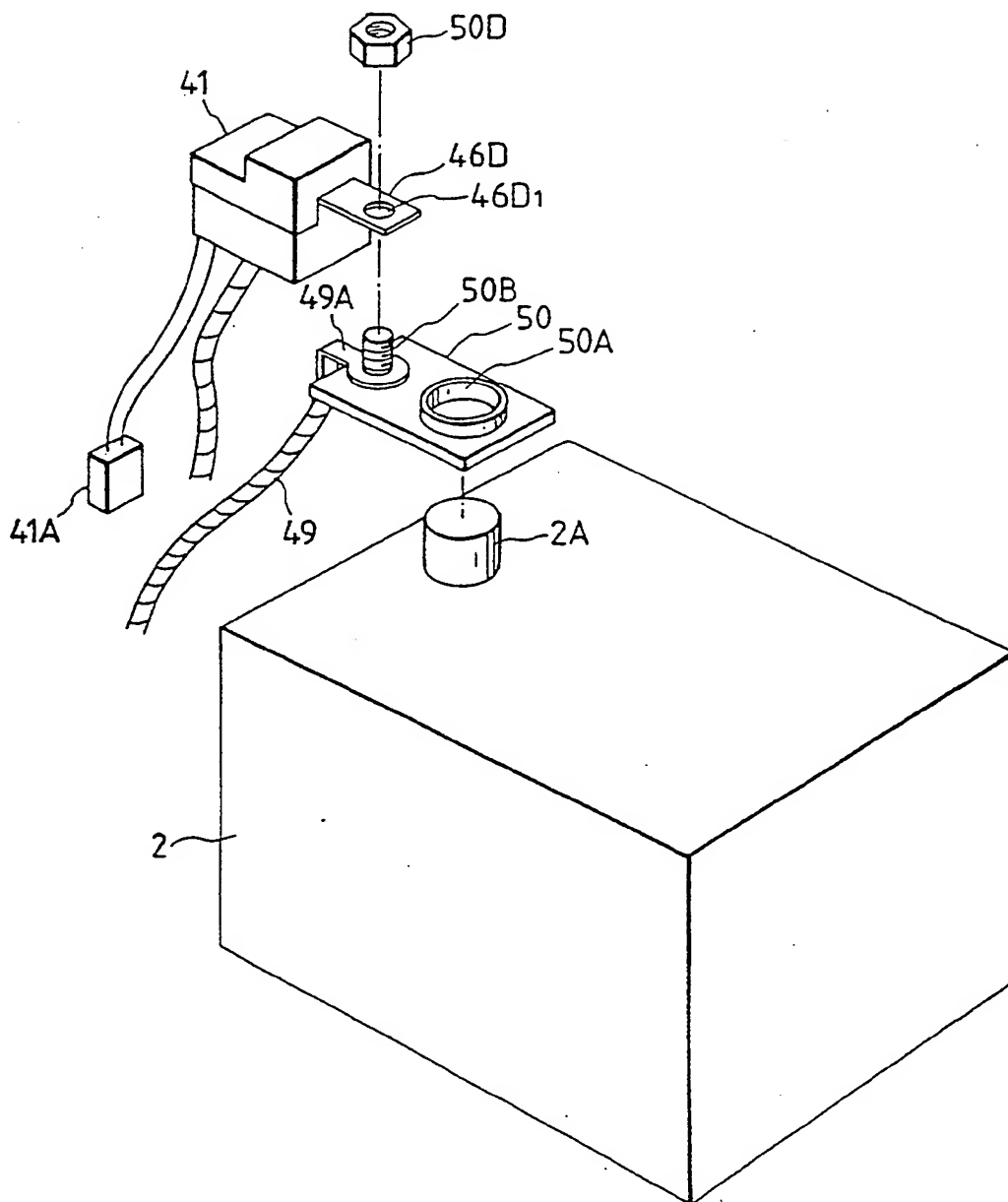
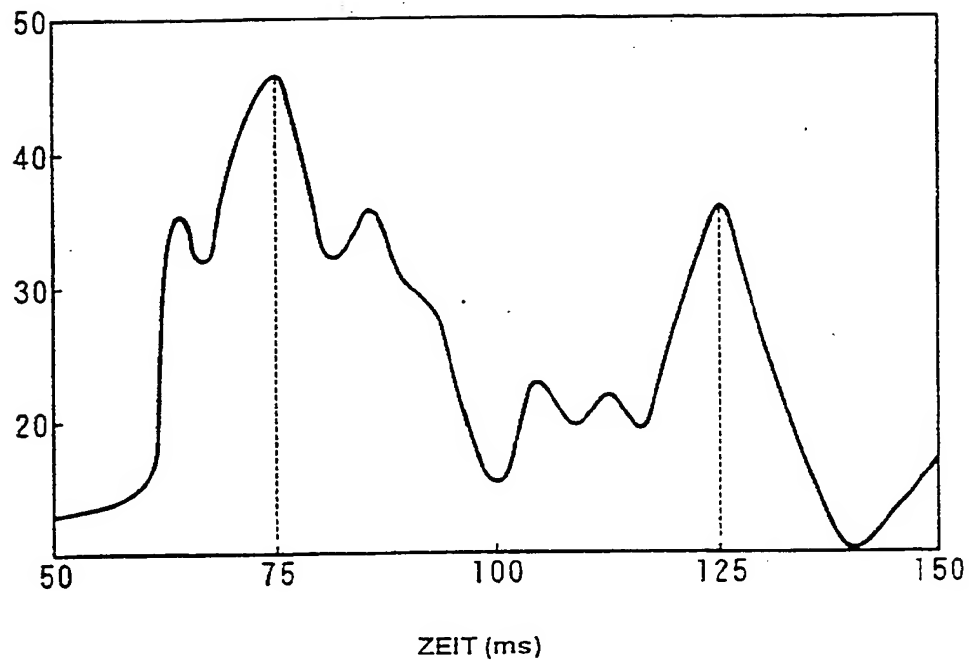


FIG. 15



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.